

**Funktionelle Heilerfolge bei der Behandlung  
der idiopathischen Netzhautablösung an der  
Universitäts - Augenklinik Erlangen - Nürnberg**

von

**Wolf Schönherr**

aus

Oldenburg i. O.

**1976**

1976 # 251



Institut für Angewandte Mathematik  
der Universität Erlangen-Nürnberg  
Direktor: Professor Dr. G. Schmidt

Mathematische Methoden bei der Behandlung  
der Integralen von Funktionen  
Erlangen-Nürnberg

Digitized by the Internet Archive  
in 2026



Aus der Augenklinik mit Poliklinik  
der Universität Erlangen-Nürnberg  
Direktor: Professor Dr. E. Schreck

---

**Funktionelle Heilerfolge bei der Behandlung  
der idiopathischen Netzhautablösung an der  
Universitäts-Augenklinik Erlangen - Nürnberg**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde  
dem Fachbereich Medizin  
der Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

**Wolf Schönherr**

aus

**Oldenburg i. O.**

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät  
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. E. Rügheimer  
Referent: Priv.-Doz. Dr. E. Genée  
Korreferent: Prof. Dr. E. Schreck

Tag der mündlichen Prüfung: 31. Mai 1976

**Meiner lieben Mutter  
und meinem verstorbenen Vater  
gewidmet**



## Inhaltsverzeichnis

|      |                                                                    |    |
|------|--------------------------------------------------------------------|----|
| I.   | Einleitung und Fragestellung                                       | 1  |
| II.  | Die Netzhautablösung in der Literatur                              | 2  |
|      | 1. Definition der Netzhautablösung                                 | 2  |
|      | 2. Historischer Rückblick                                          | 7  |
|      | 3. Die gebräuchlichen Operationsmethoden                           | 13 |
| III. | Die eigenen Untersuchungen                                         | 16 |
|      | 1. Die Auswahlkriterien                                            | 16 |
|      | 2. Die Auswertung der Einzelfälle                                  | 17 |
|      | a) Allgemeine Angaben                                              | 17 |
|      | b) Krankheitsspezifische Daten                                     | 21 |
|      | c) Operationsmethoden                                              | 29 |
| IV.  | Funktionelle Heilerfolge                                           | 30 |
|      | 1. Entlassungsvisus                                                | 31 |
|      | 2. Vergleich mit anderen Parametern                                | 32 |
|      | a) Entlassungsvisus im Vergleich zum Aufnahmevisus                 | 32 |
|      | b) Entlassungsvisus im Vergleich zur Ausdehnung der Amotio retinae | 33 |
|      | c) Operationsmethoden und Behandlungsergebnisse                    | 34 |
|      | 3. Spätere Kontrollwerte                                           | 36 |
|      | 4. Vergleich der späteren Ergebnisse mit den Parametern            | 39 |
|      | a) Weitere Entwicklung des Visus                                   | 39 |
|      | b) Ausdehnung der Amotio im Vergleich zum Kontrollvisus            | 41 |
|      | c) Operationsmethoden und Kontrollvisus                            | 43 |
| V.   | Diskussion der Ergebnisse                                          | 45 |
| VI.  | Zusammenfassung                                                    | 51 |
| VII. | Literaturverzeichnis                                               | 53 |



## I. Einleitung und Fragestellung

Am 17. Dezember 1975 jährte sich zum 125. mal der Tag, an dem Hermann von Helmholtz den Augenspiegel erfand. An jenem Dezembertag des Jahres 1850 hat sich - mit den Worten Albrecht von Graefes - eine neue Welt erschlossen. Seither ist die in-vivo-Betrachtung des Augenhintergrundes - und damit die Beobachtung eines vorgeschobenen Teiles des Zentralnervensystems - möglich.

Hatte man bis dahin alle Erkrankungen des Augeninneren, die mit dem Verlust der Sehkraft einhergingen, als " Schwarzen Star " bezeichnen müssen, so wurden nun in kurzer Zeit die durch den Augenspiegel sichtbar gewordenen Krankheitsbilder beschrieben. Seit 1853 kennt man auch den charakteristischen objektiven Befund einer Netzhautablösung. - Aber erst 70 Jahre später findet Jules Gonin die erste erfolgreiche Behandlungsmethode für diese Krankheit.

Heute, weitere 50 Jahre später, verfügen wir über eine umfangreiche, fein abstimmbare Palette chirurgischer Eingriffsmöglichkeiten, so daß dieses einstige Schicksalsleiden inzwischen eine durchschnittliche Heilungsquote von rund 90 % hat. Dieser hohe statistische Behandlungserfolg bei der Amotio retinae bezieht sich auf die anatomische Heilung.

In der vorliegenden Arbeit sollen die funktionellen Heilerfolge nach Behandlung der idiopathischen Netzhautablösung an der Universitäts-Augenklinik Erlangen - Nürnberg durch statistische Auswertung von hundert ausgewählten Fällen ermittelt werden.

## II. Die Netzhautablösung in der Literatur

### 1. Definition der Netzhautablösung

Entwicklungsgeschichtlich stellt die Netzhaut einen vorgeschobenen Teil des Zentralnervensystems dar.

Noch vor der vierten Lebenswoche des menschlichen Embryo wölbt das Zwischenhirn nach den Seiten des schon deutlich erkennbaren Kopfes die sogenannten Augenblasen vor.

Diese stülpen sich zu den doppelwandigen Augenbechern ein; gleichzeitig schnüren sich die Linsenbläschen von der Oberhaut des Kopfes nach innen ab und verschließen die Becheröffnungen (Andersen 1965).

Die beiden durch Becherbildung aneinander zu liegen kommenden Schichten der ursprünglichen Augenblase bleiben zeitlebens in losem Verband, fest verbunden nur an der Umschlagstelle und dort, wo sich das innere Blatt dem Stiel des Augenbeckers anlegt, dem späteren Nervus opticus. Inneres und äußeres Netzhautblatt, nämlich Rezeptoren und Pigmentepithel, sind durch eine mukopolysaccharidhaltige Kittsubstanz verbunden. Zusätzlich verzahnen sich die Rezeptorenaußenglieder mit den Fortsätzen der Pigmentepithelien (Nover und Gärtner 1974).

Nach außen - gegen die Aderhaut - und nach innen - gegen den Glaskörper - wird die vollausgebildete Netzhaut, entsprechend der embryonalen Entwicklung, von einer Basalmembran umschlossen. Unter dieser - chorioideawärts - bilden die Fasern der elastischen Aponeurose des M. ciliaris eine weitere, etwa 1 bis 2  $\mu$  starke Membran. Beide zusammen bezeichnet man als Bruch'sche Membran (Leonhardt 1971).

Auf die Bruch'sche Membran folgen weiter nach innen die Schichten der Retina.

Im Rückblick auf die Entwicklungsgeschichte der Retina ist der Begriff " Netzhautablösung " eigentlich nicht ganz korrekt gewählt; denn pathologisch findet sich bei dieser Diagnose nicht eine Ablösung der gesamten Netzhaut, sondern ein Auseinanderweichen der beiden ursprünglichen Netzhautblätter an ihrer Kontaktfläche. Die histologisch differenzierbaren zehn Schichten reduzieren sich klinisch - entsprechend der embryonalen Entwicklung - auf zwei. Die nicht allzu feste Verbindung zwischen Rezeptoren und Pigmentepithel kann gelockert werden zum Beispiel durch entzündliche Prozesse, direktes Trauma oder auch Geschwülste.

Bei der idiopathischen, primären Amotio spielen nach Gärtner (1970) zum einen Veränderungen in der schon weiter oben erwähnten mucopolysaccharidhaltigen Kittsubstanz und dann das Entstehen von Cysten im inneren Blatt der Retina eine Rolle. Diese Cysten, die gelegentlich bereits im Säuglingsalter zu beobachten sind, vergrößern sich mit zunehmendem Alter oder treten auch erst im späteren Leben infolge Minderdurchblutung der peripheren Netzhaut auf (Gärtner 1966). Auch kennt man strangförmige Fibrosierungen (Hruby 1944), die sich an Basalmembrandefekten an der vitreoretinalen Grenzfläche ausbilden. Diese Stränge sind mit dem Glaskörpergerüst verbunden und üben auf ihre Ansatzstelle durch den, bei jeder Blickwendung hin und her schwappenden Glaskörper eine ständig wiederkehrende Zugwirkung aus. Liegt solch eine Ansatzstelle im Bereich einer Cystenwand, so kann diese verdünnte Wand deckelartig einreißen. Weist nun das Corpus vitreum myopische Destruktionen auf, oder liegt eine senile Hyalopathie vor, so kann verflüssigter Glaskörper in die eröffnete Cyste eindringen. Gewinnt eine solche Cyste Anschluß an den extrazellulären Raum zwischen Stratum neuroepitheliale und Stratum pigmenti retinae, so

weichen beide Netzhautblätter durch Einströmen des verflüssigten Glaskörpers, entsprechend der kapillaren Saugkraft, und durch die Zugwirkung der Glaskörperstränge auseinander bis zum vollständigen Bild einer Netzhautablösung (Doerr 1974).

Die Ausbildung einer idiopathischen, primären Netzhautabhebung ist also an folgende Bedingungen geknüpft: An eine Disposition, z.B. Cystenbildung, myopische oder degenerative Veränderungen der Retina, an den dadurch ermöglichten Einriß; und über diesen muß schließlich eine Verbindung entstehen zwischen Glaskörper und Subretinalraum.

Ophthalmoskopisch zeigt sich die Netzhaut je nach Schweregrad der Abhebung bisweilen nur flach abgehoben, leicht gewellt wie Sanddünen oder durchscheinend, oder auch hochblasig und flottierend. Bei längerem Bestehen macht sie einen steifen Eindruck. Die abgelöste Netzhaut hat eine graugrüne Farbe, da auf Grund der veränderten Verhältnisse das Rot der Aderhaut nicht mehr hindurchschimmert. Über die Netzhautfalten klettern die Blutgefäße hinweg, durch Risse und Löcher blickt man dagegen direkt auf die Aderhaut; diese erscheint hellrot. Die Form der Risse ist häufig zungen- oder arkadenähnlich oder sie erinnert, abhängig vom Entstehungsmechanismus, an ein zur Peripherie hin geöffnetes Hufeisen mit einem in den Glaskörperraum abstehenden flottierenden Deckel.

Subjektiv beginnt eine Netzhautabhebung meist mit Photopsien, wie etwa Funken, Blitzen oder beweglichen schwarzen Punkten (Mouches volantes). Nach einiger Zeit, oft schon bald nach den ersten Wahrnehmungen, treten erhebliche Sehverschlechterungen auf, die als Schleier, Schatten oder Vorhang empfunden werden. Je nach Lage der Abhebung fällt dann ein größer werdender Teil des Gesichtsfeldes aus.

Die Sehstörungen sind nach der Nachtruhe und auch tagsüber im Liegen am geringsten, denn die Netzhaut legt sich dem Hintergrund lose wieder an und ermöglicht dadurch oft einen weitgehend physiologischen Sinneseindruck. In senkrechter Körperstellung und bei Kopfbewegungen löst sie sich jedoch sofort wieder ab und der entsprechende Teil des Gesichtsfeldes verdunkelt sich (Nover 1974).

Diese Eigenart erklärt sich zum einen dadurch, daß beim Anlegen der Netzhaut die ursprünglichen Lichtprojektionsverhältnisse wieder hergestellt werden, zum andern aus ihrer Versorgungssituation. Bis zur äußeren Körnerschicht sichern die Verästelungen der A. centralis die nutritive Versorgung der Netzhaut. Der rezeptive Teil, die Stäbchen und Zapfen werden nicht mehr von diesen Gefäßen erreicht, sondern werden per diffusionem vom Kapillarnetz der Aderhaut mitversorgt. Makula und Foveola sind allein auf diesen Weg angewiesen (Friedmann 1954).

Je nach Ausdehnung und Höhe der Ablösung kann die verbliebene Diffusionsleistung durch den, in den Abhebungsraum geflossenen Glaskörper hindurch ausreichen, um das Sinneszelleben selbst und die Reversibilität des sensorischen Funktionsverlustes über oft erstaunlich lange Zeit zu erhalten (Kishimoto u.a. 1967).

Das therapeutische Ziel, die Wiederherstellung der vollwertigen Sehkraft, ist theoretisch vereinfacht ausgedrückt über zwei Bedingungen zu erreichen: Die Reversibilität der sensorischen Schädigung muß gegeben sein und die Abhebung muß bleibend beseitigt werden.

Zumindest die zweite Bedingung läßt sich heute in den meisten Fällen erfüllen, dank einer Vielzahl von Operationsverfahren, die in den letzten 50 Jahren entwickelt worden sind.

Diese Tatsache ist zu allererst der Arbeit Jules Gonins zu danken.

Er hat in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts den ersten erfolgreichen Weg zur Behandlung der Netzhautablösung gefunden.

## 2. Historischer Rückblick

Das Schrifttum vor Gonins Zeit gibt nur spärliche Hinweise auf diese Krankheit, meist mit der lakonischen Feststellung ihrer Unheilbarkeit.

Den ersten konservativen Behandlungsvorschlag bei Amotio hat wohl der von seinen Zeitgenossen hochgeachtete französische Augenarzt Charles Saint-Yves (1667 - 1736) gegeben. In Paris veröffentlicht er im Jahre 1722 sein Lebenswerk "Nouveau traité des maladies des yeux". Er empfiehlt zur Minderung der Schattenempfindung Krebsbouillon, wiederholte Purgationen und den Genuß getrockneter und zerstoßener Vipern und Kellersasseln. Letztere sind bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts ein beliebtes Mittel gegen Sehstörungen mancherlei Art geblieben.

Der erste schriftliche Beleg einer Operation bei Netzhautablösung findet sich in dem Buch "Chirurgical Observations Relative to the Eye" von James Ware (1756 - 1815). In diesem 1805 herausgegebenen Werk berichtet er von einer Frau, welche wegen "Verdunklung des Gesichtes auf dem linken Auge" sowie heftiger Schmerzen im Dezember 1804 zu ihm kam. Nach zeitgenössischer Übersetzung meint er über seine Operationsmethode: "Sie bestand bloß darin, daß ich eine gewöhnliche Depressionsnadel mit Speerspitze durch die sclerotica, nur etwas weiter von der Hornhaut entfernt, als bey der Operation der Niederdrückung des Stars gewöhnlich ist, einbrachte. Sobald das Instrument in das Auge eindrang, floß gelb gefärbte Flüssigkeit ab; die Quantität derselben betrug soviel, daß ein Schnupftuch von gewöhnlicher Größe davon ganz durchnäßt wurde".

Der schlichte aber eindrucksvolle Eingriff hat der Schilderung nach das Sehvermögen der Patientin nicht verbessern können, sie jedoch von ihren Schmerzen befreit.

Dieser operative Versuch und der Hinweis Saint Yves' auf eine vermutete Netzhautablösung aus dem Jahre 1722 sind in der Folgezeit in Vergessenheit geraten. Erst Hermann Ludwig Ferdinand Helmholtz schafft im Jahre 1850 mit der Erfindung des Augenspiegels die Voraussetzung dafür, diese Krankheit aus ihrem Dunkel zu befreien. Drei Jahre später gelingt die Wiederentdeckung der Netzhautablösung gleichzeitig zwei unabhängig voneinander arbeitenden Augenärzten. Vermutete Ursachen oder Behandlungsvorschläge werden nicht angegeben.

Zwanzig Jahre später äußert der Pariser Arzt Louis de Wecker die Ansicht, Ursache der Ablösung sei das Einreißen der Netzhaut. Diese Erkenntnis kann aber gegen die Autorität Albrecht von Graefes nicht bestehen. Er sieht in der Abhebung " das Produkt ekstatischer Chorioiditis " und im Netzhautriß eine Folge, nicht die Ursache. Und in seinen Vorlesungen vor Berliner Studenten meint er: " Es wird daher auch für das ärztliche Thun eine Netzhautablösung immer ein sehr übler Zustand sein " (Hirschberg 1925).

Zehn Jahre später gewinnt der Riß durch die Veröffentlichungen von Leger und Nordensen Anerkennung als verursachender Faktor. Nun versucht man auch den operativen Eingriff wieder (Müller 1903). Alle Bemühungen scheitern aber immer wieder, weil die dominierende Rolle des Risses unterschätzt wird.

Und so bleibt es Jules Gonin in Lausanne vorbehalten in der Zeit zwischen den Weltkriegen, nach jahrelangem Bemühen

den Weg zur erfolgreichen Behandlung der Netzhautablösung zu finden und diesen voran zu gehen.

Seiner Ansicht nach ist ein Loch in den meisten Fällen verantwortlich für die Entwicklung der Abhebung; denn durch dieses Loch kann Glaskörperflüssigkeit hinter die Netzhaut fließen, sie dadurch von ihrer Unterlage ablösen und somit von der sie versorgenden Schicht - der Aderhaut - trennen.

Aus dieser Erkenntnis des Entstehungsvorganges der Netzhautablösung glaubt er an eine Heilungsmöglichkeit durch den Verschuß des Loches.

Nach jahrelangen theoretischen Studien und praktischen Versuchen gelingt ihm 1929 der endgültige Durchbruch zur allgemeinen Anerkennung. (Amsler 1935)

Seine 1921 aufgestellte dreifache Forderung nach exakter Fundusspiegelung, Festlegung des Lochbereiches und dessen Verschuß durch narbenbildende Operation hat bis auf den heutigen Tag ihre volle Gültigkeit.

Nach dem von ihm angegebenen Verfahren wird das Loch zunächst sorgfältig lokalisiert, und nach Freilegung dieses Bereiches wird mit dem Paquelin durch die Sklera hindurch ein Entzündungsherd geschaffen, der Aderhaut und Netzhaut miteinander vernarbt.

In der Folgezeit haben sich führende Ophthalmologen um die Weiterentwicklung der Methode Gonins bemüht. Als technischen Verbesserungsversuch entwickelt Vogt 1934 das Katolyseverfahren. Statt des Glüheisens verwendet er eine Kathode. Die erwartete günstige Beeinflussung des Heilungsverlaufes durch Wasserstoffgas, das sich nach Perforation der Sklera beim Einsenken der Kathode in den subretinalen Flüssigkeitsraum bildet, bleibt aus. Müller entwickelt eine Methode, nach

der mit einer aktiven Elektrode ohne Bulbusperforation der Entzündungsreiz gesetzt wird.

Weve gibt 1932 das noch heute gebräuchliche Diathermieverfahren an. Die wesentlichen Schritte sind das sorgfältige Lokalisieren des Loches und die Präparation des so bestimmten Skleraareales. Darauf wird unter wiederholter Spiegelkontrolle zuerst die subretinale Flüssigkeit abgelassen durch Perforation mit der Diathermienadel. Zeigt nun die Spiegelkontrolle eine anliegende Netzhaut, so wird das Loch durch eine Reihe von Diathermieeffekten abgeriegelt, und zwar mit Kugelelektroden um weitere Perforationen zu vermeiden. Zum Ziel führt dieser Weg, wenn die Lokalisation aller Löcher gelingt, und wenn nach Ablassen der subretinalen Flüssigkeit sich die Netzhaut der Chorioidea soweit nähert, daß es zur Vernarbung kommen kann.

Dieses Verfahren hat seine Anwendungsgrenze da, wo die abgehobene Netzhaut nicht zur Anlage kommt. Dies ist besonders bei ausgedehnten und hochblasigen Amotionen zu befürchten. Man hat deshalb schon bald nach neuen Wegen gesucht, durch Formveränderung des Bulbus einen größeren subretinalen Raum aufzuheben, als es die reine Diathermiemethode gestattet.

So leitet Lindner 1933 die Bulbuschirurgie ein mit dem Versuch, Annäherung durch die Äquatorparallele Skleraresektion zu ermöglichen. Das Prinzip besteht in der Formveränderung des Bulbus und der daraus resultierenden Volumenverringerung, wobei die Aderhaut mit der Netzhaut wieder vereint werden soll. Aber auch umgekehrt durch Volumenvermehrung mittels Injektion von Luft, NaCSl, Liquor cerebrospinalis oder lyophilisiertem Glaskörper läßt sich solches erreichen. Inzwischen hat auch die Glaskörperchirurgie an Bedeutung gewonnen.

Am bekanntesten unter den volumenverringern Operationsverfahren sind die Skleraraffung von Weve und vor allem die Plombenaufnähhung im vorher koagulierten Lochbereich von Custodis (1949). Custodis erzielt durch Innenfaltung der Lederhaut und Plombenaufnähhung auch eine Bulbusverkürzung ohne dessen Eröffnung.

Eine interessante Modifikation der Innenfaltung ist die von Paufigue angegebene Plombeneinnähhung in eine Skleratasche.

Eine Fortentwicklung der Plombenaufnähhung stellt die äquatoriale Bulbusumschnürung nach Arruga dar.

Bei komplizierten und desolanten Fällen lassen sich so oft noch Heilung oder mindestens ein Sistieren des Ablöseprozesses erreichen. Allen bisher geschilderten Methoden gemeinsam ist die Eröffnung der Tenon'schen Kapsel um - gewissermaßen von hinten - den Verschluss des Loches zu erreichen.

1949 gelingt Meyer-Schwickerath ohne operatives Vorgehen, sozusagen auf vorderem Wege, die Vernarbung der Netzhaut mit ihrer Unterlage, indem er durch Sonnenlicht an entsprechenden Stellen eine Chorioiditis actinata auslöst. In den heute gebräuchlichen Geräten findet meistens eine Xenon-Hochdrucklampe Verwendung. Auch mit einem Laser als Energieträger wird gearbeitet.

Die jüngste mit Erfolg angewandte Methode ist die Kryopexie (Bietti 1968). Sie gleicht dem Diathermieverfahren bis auf die Art des physikalischen Reizes. Die Chorioiditis wird hier durch Kälteapplikation provoziert und die Sklera bleibt praktisch unbeschädigt (Böcke und Hübner 1974).

Für alle Methoden und Verfahren aber gemeinsam, so unterschiedlich sie auch scheinen mögen, gilt Gonins Satz: " Das wichtigste Instrument zur Operation der Netzhautabhebung ist der Augenspiegel (Amsler 1935).

### 3. Die gebräuchlichen Operationsmethoden

Die heute angewandten Methoden lassen sich in drei Hauptgruppen aufteilen.

Die erste Gruppe bilden die transsklerakalen Eingriffe, heute als Diathermie- oder Kryobehandlung in Anwendung. Ihnen gegenüber stehen die volumenverringernenden Operationen wie Skleraresektion, Plombenaufnäheung oder Cerclage. Als dritte Gruppe läßt sich die transcorneale Behandlung in Form der Photokoagulation abtrennen.

Verfahren aller drei Gruppen finden einzeln oder oft auch kombiniert je nach Lage des Falles Anwendung.

Die durch das Loch entstandene Netzhautabhebung stellt drei für die Wahl der Methode entscheidende Faktoren. Dies sind die Ausdehnung der Abhebung, die Lage auf der Bulbusinnenwand und die Höhe der Abhebung.

Diathermie und Kryopexie finden in den mittleren bis vorderen Partien ihre Anwendung, wenn die Abhebung von vorneherein flach ist oder wenn sich nach Ablassen der subretinalen Flüssigkeit Netz- und Aderhaut einander soweit genähert haben, daß beide miteinander durch transskleralen Entzündungsreiz zum Vernarben gebracht werden können. Der zentrale Bereich ist mit diesen Methoden nur sehr schwer zugänglich. Diathermiekugel oder Kryopplikator müssen um den Bulbus herum in den Bereich des hinteren Pols gebracht werden. Dies stößt bei den beengten Raumverhältnissen in der hinteren Orbita schon präparatorisch auf große Schwierigkeiten. Dazu wird ein gezieltes und genau dosiertes Koagulieren unmöglich, weil die Elektrode beziehungsweise der Kryopplikator neben der Ansatzstelle keinen zusätzlichen Gewebekontakt haben dürfen.

Dieser zentrale Bereich ist dafür umso besser transcorneal zugänglich.

Hohe Abhebungen und unübersichtliche Lochverhältnisse werden erfolgreich durch Plombenaufnähhung oder Einsenkung einer solchen in eine Skleratasche angegangen. Wichtig ist hierbei, daß die gesicherten oder fraglichen Einrisse auf dem Plombenwall zu liegen kommen. Zusätzlich werden nach der eigentlichen Operation um diesen Wall herum mit dem Lichtkoagulator Effekte angebracht, um den durch die Innenfaltung abgedichteten Lochbezirk zusätzlich zu sichern.

Die äquatoriale Bulbusumschnürung, die Cerclage, ermöglicht auch bei komplizierten und bisweilen desolaten Fällen noch eine Heilung. Die Druckwirkung der Umschnürung verringert beim Abfließen der subretinalen Flüssigkeitsansammlungen das Volumen des Bulbus. Dies geschieht auf Kosten des Subretinalraumes, so liegt nach seinem Kollabieren die Netzhaut wieder der Aderhaut an.

Transcorneal ist die Verbindung der Netzhaut mit ihrer Unterlage möglich, wenn eine Abhebung nicht oder nicht mehr ausgedehnt besteht. Hauptsächlich wird dieser Weg gewählt für die prophylaktische Behandlung von Netzhautlöchern ohne Abhebung und bei der zusätzlichen postoperativen Abriegelung. Seine Vorteile liegen in der geringen Allgemeinbelastung des Patienten, in der hohen Zielgenauigkeit, da unter direkter Sicht gearbeitet wird, und in der genauen Dosierbarkeit der Reizstärke gegenüber der transskleralen Behandlung. Besonders vorteilhaft ist die Schonung des kranken Auges. Abhängig ist diese Methode aber von der Klarheit der brechenden Medien, eine Trübung würde die Bündelung des Energieträgers lösen und

so zu einer gestreuten Wärmeabgabe führen. In einem solchen Fall - etwa bei beginnender Cataract - wird man wieder transskleral behandeln müssen.

An der Universitäts-Augenklinik Erlangen kamen die folgenden Methoden zur Anwendung:

Diathermie, Kryopexie, Lichtkoagulation, intrasklerale Plombe, episklerale Plombe, Cerclage und Skleraresektion.

### III. Die eigenen Untersuchungen

Die Heilerfolge nach operativer Behandlung bei Netzhautablösungen haben sich von 40 % zu Gonins Zeiten bis heute auf rund 90 % steigern lassen. Diese Zahlen beziehen sich auf die anatomische Heilung der Amotio. Sie ist Voraussetzung für den funktionellen Heilerfolg, das heißt die Sicherung und Verbesserung der nach der Erkrankung verbliebenen Sehkraft.

In dieser Arbeit sollen die möglichen Beziehungen zwischen dem nach anatomischer Heilung erreichten Visus und den übrigen Befunddaten der Patienten statistisch festgestellt werden.

#### 1. Die Auswahlkriterien

Das statistische Kollektiv für diese Arbeit bilden die Krankengeschichten von Amotiopatienten, die an der Universitäts-Augenklinik in Erlangen operiert worden sind. Um die Einheitlichkeit der Diagnose zu wahren, ohne die eine Untersuchung in diesem Rahmen nicht möglich ist, haben nur Fälle mit idiopathischer Amotio Aufnahme gefunden. Das heißt, in der Krankengeschichte darf kein Hinweis auf ein auslösendes Ereignis gegeben sein, etwa eine Contusio bulbi, eine Kopfverletzung oder ein tumoröses Geschehen. Eine weitere Vorbedingung ist die primäre anatomische Heilung. Primär nicht sanierte Fälle entsprechen in diesem Zusammenhang traumatischen Netzhautablösungen. Diese einschränkenden und vereinheitlichenden Bedingungen erfüllen die weiter unten eingehend aufgeschlüsselten 100 Fälle.

Im Untersuchungszeitraum, von 1968 bis Anfang 1971, wurden an der Erlanger Universitäts-Augenklinik wegen Amotio retinae aller Genesen 428 Eingriffe vorgenommen. Die Gesamtzahl der behandelten Patienten betrug in den drei Jahren 324 und 347 Augen. In diesen Zahlen sind 125 einfache und 14 doppelte Lichtkoagulationen enthalten.

Operativ-chirurgische Eingriffe waren 275 mal angezeigt an 208 Patienten. Hierzu zählen die 100 ausgewählten Fälle sowie weitere 54 erfolgreiche Erstoperationen bei Amotio anderer Genesen, 28 Reoperationen und 6 Fälle mit dreimaligem operativen Eingriff. Beiderseits wurde 20 mal operiert.

## 2. Die Auswertung der Einzelfälle

Im Folgenden werden die allgemeinen Daten, die krankheits-spezifischen Untersuchungsbefunde sowie die Operationsmethoden und die funktionellen Ergebnisse der Patienten mit idiopathischer Amotio retinae und Primärheilung dargestellt.

### a. Allgemeine Angaben

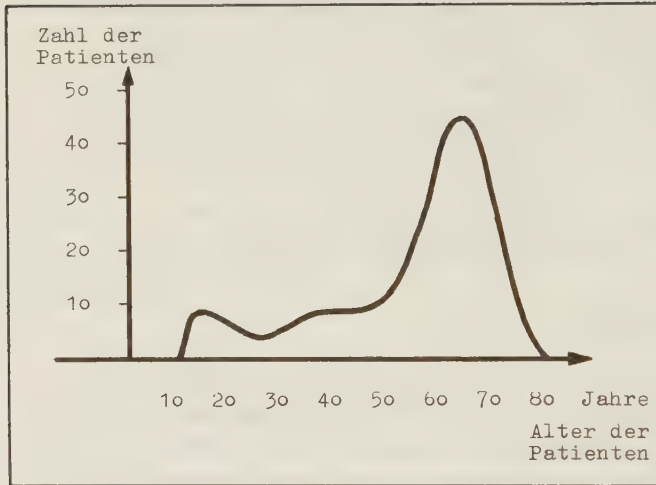
#### Das Alter der Patienten

Das Lebensalter der Patienten liegt zwischen 14 und 80 Jahren.

Nach Gruppen aufgeteilt finden sich im Alter von:

|                  |             |
|------------------|-------------|
| 10 bis 20 Jahren | 8 Patienten |
| 21 - 30 "        | 4 "         |
| 31 - 40 "        | 7 "         |
| 41 - 50 "        | 8 "         |
| 51 - 60 "        | 18 "        |
| 61 - 70 "        | 44 "        |
| 71 - 80 "        | 11 "        |

Abb. 1: Darstellung der Altersverteilung



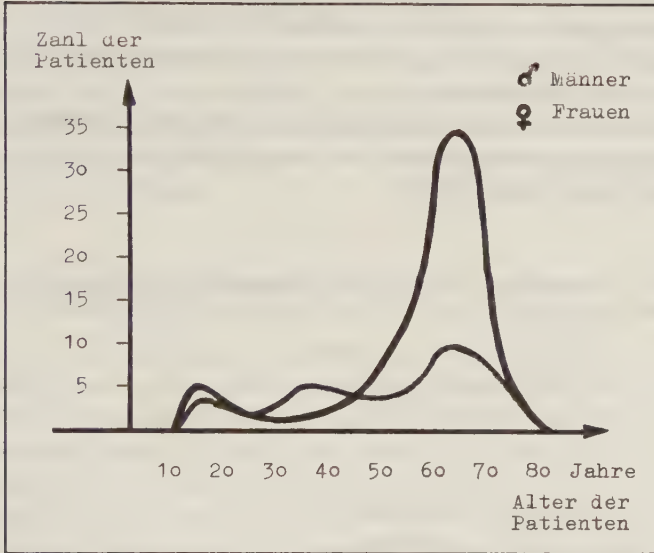
#### Das Geschlecht der Patienten

Bei der Aufteilung nach Geschlechtern stehen 33 Männer 67 Frauen gegenüber. Dieses Ergebnis überrascht sehr; denn bei einem Leiden, dem Geschlechtsunspezifität zugeschrieben wird, müßte das Verhältnis bei 100 Fällen annähernd gleich sein !

Zur näheren Betrachtung soll die Verteilung der Geschlechter auf die Altersgruppen untersucht werden.

Bis zum Alter von 50 Jahren ergibt sich eine etwa gleiche Verteilung. Auffällig ist jedoch der große Unterschied der Zahl der erkrankten Frauen und Männer zwischen 50 und 70 Jahren. Danach ist das Verhältnis wieder ausgeglichen.

Abb. 2: Altersverteilung der Männer und Frauen



#### Die Seitenverteilung

Rechte und linke Augen sind im Verhältnis von 53 zu 47 vertreten. Ein leichtes Überwiegen der Amotiomorbidität für rechte Augen fanden auch andere Autoren (Jäger 1970).

#### Die Refraktion

Als Ausgangsdaten dienen die Korrekturangaben bei der Bestimmung des Aufnahmevisus, die Werte der mitgebrachten Brillen und anamnestische Angaben.

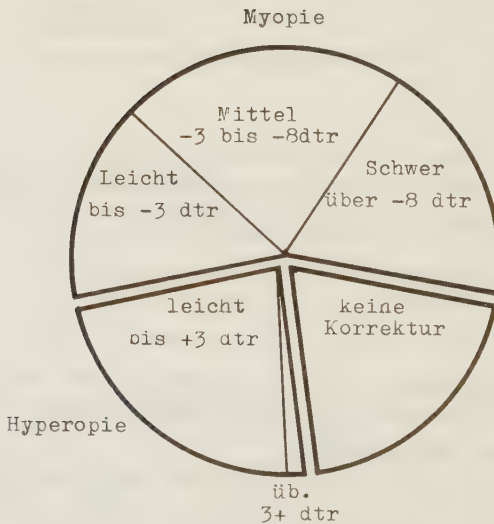
Eine Myopie fand sich bei 57 Patienten. Von diesen benötigten 16 eine Korrektur bis zu -3 Dioptrien, bei 22 Patienten lagen die Werte zwischen -3 und -8 dtr und 19 kamen mit einer

schweren Myopie von über -8 dtr zur Aufnahme. Eine Hyperopie leichteren Grades bis zu +3 dtr hatten 22 Patienten, einer lag darüber. Bei 20 war eine Korrektur nicht nötig, oder sie brachte keine Verbesserung.

28 Patienten zeigten einen Astigmatismus. Eine seit Kindheit bestehende Myopie gaben 14 an, von ihnen hatten sechs zusätzlich einen Astigmatismus.

Abb. 3: Refraktion, nach Korrekturschweregraden eingeteilt

---



## b. Krankheitsspezifische Daten

Die pathologisch anatomischen Veränderungen wie Art der Foramina, ihre Lage und Anzahl sowie die Ausdehnung der Ablösungen wurden aus den Spiegelbefunden und den danach angefertigten Zeichnungen bei der stationären Aufnahme der Patienten bezogen.

### Ausdehnung der Amotio retinae

Die sofortige Erhebung dieses Befundes bei der Aufnahme und die anschließend verordnete strenge Bettruhe sichern die Feststellung der maximalen Ausdehnung. Die quantitative Einteilung richtet sich nach den abgelösten Quadranten. So fanden sich 9 totale Ablösungen der Netzhaut. In 30 Fällen waren drei Quadranten abgehoben. Bei 54 Patienten fanden sich zwei abgelöste Quadranten und in 7 Fällen einer. Eine Makulabeteiligung ließ sich 79 mal feststellen.

Abb. 4: Ausdehnung der Amotio retinae

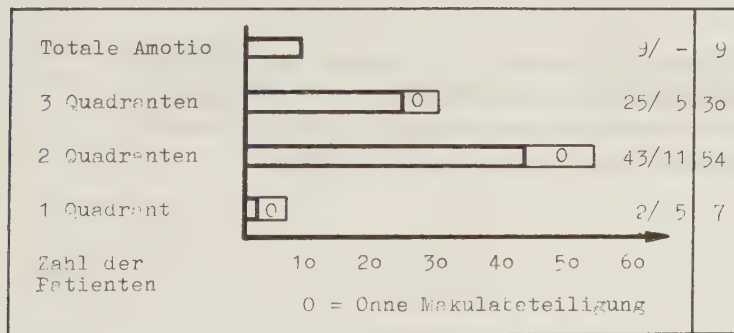


Tabelle 1: Lage der abgehobenen Quadranten

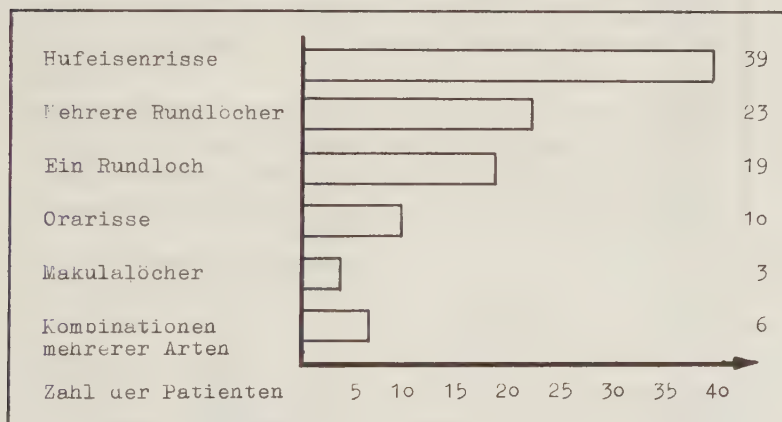
| Zahl der Patienten | Abgelöste Quadranten            | Makula-beteiligung |
|--------------------|---------------------------------|--------------------|
| 9                  | Totale Amotio retinae           | 9                  |
| 13                 | beide temporalen u. nasal oben  | 12                 |
| 12                 | beide temporalen u. nasal unten | 10                 |
| 5                  | beide nasalen u. temporal unten | 3                  |
| -                  | beide nasalen u. temporal oben  | -                  |
| 24                 | beide temporalen                | 19                 |
| 17                 | beide unteren                   | 13                 |
| 12                 | beide oberen                    | 11                 |
| 1                  | beide nasalen                   | -                  |
| 3                  | temporal oben                   | 1                  |
| 3                  | temporal unten                  | 1                  |
| 1                  | nasal oben                      | -                  |
| -                  | nasal unten                     | -                  |

In dieser Untersuchung ist der temporal untere Quadrant am häufigsten abgehoben (83 mal), der temporal obere 73 mal. Die beiden nasalen sind nur etwa halb so oft betroffen (nasal 41 mal oben, 44 mal unten).

### Foramenarten

An erster Stelle mit 39 Fällen finden sich die Hufeisenrisse. Es folgen Befunde mit mehreren Rundlöchern 23 mal und mit einem Rundloch 19 mal. 10 Orarisse waren zu beobachten, 3 Makulalöcher und 6 mal Kombinationen mehrerer Foraminaarten.

Abb. 5: Foraminaarten



| Foramina-<br>arten                     | temp.<br>oben | temp.<br>unten | nasal<br>oben | nasal<br>unten | beide<br>nasalen | beide<br>tempor. | beide<br>oberen              | beide<br>unteren | nas. ob. u.<br>temp. unten |
|----------------------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|------------------|------------------|------------------------------|------------------|----------------------------|
| Hufeisen-<br>risse                     | 18            | 7              | 11            | 1              | -                | 1                | 1                            | -                | -                          |
| mehrere<br>Rundlöcher                  | 8             | 6              | 1             | 1              | 1                | -                | 1                            | 4                | -                          |
| einzelnes<br>Rundloch                  | 13            | 4              | 1             | 1              | -                | -                | (dazu drei im Makulabereich) | -                | -                          |
| Orarisse                               | 2             | 3              | -             | -              | -                | 4                | 1                            | -                | -                          |
| Kombinati-<br>onen ver-<br>schied. Art | 4             | 1              | -             | -              | -                | -                | -                            | -                | 2                          |

Tabelle 2: Sitz der Foramina

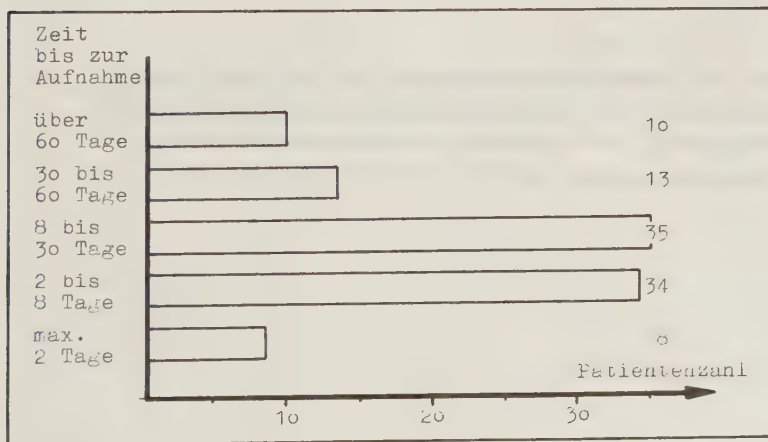
### Dauer der Ablösung

Um die Dauer einer Amotio retinae festzustellen, ist der Untersucher auf die anamnestischen Angaben des Patienten angewiesen.

Die Angaben können aus einigen Gründen nicht ganz genau sein. Die älteren Patienten sind bisweilen zu einer genauen Rückdatierung aus dem Gedächtnis nicht in der Lage. Dazu wird sich eine von der Peripherie her langsam ausbreitende Amotio erst allmählich und abhängig von der unterschiedlich stark ausgeprägten Gabe zur Selbstbeobachtung bemerkbar machen. Wohingegen andere subjektive Erscheinungsformen einer frischen Netzhautablösung sehr viel auffälliger sein können, etwa flottierende schwarze Würmer, Lichtsensationen oder Verzerrungen, die im zentralen Bereich plötzlich auftreten.

Die Angaben der Patienten über die Dauer der Amotio reichen von wenigen Stunden zwischen erster Sehstörung und Klinikaufnahme bis zur selbst unbemerkten, zufällig vom Ophthalmologen entdeckten Abhebung.

Abb. 6 : Dauer der Ablösung



Den Zusammenhang zwischen der Dauer der Ablösung und Ausdehnung der Amotio retinae stellt die folgende Tabelle dar. Aus ihr geht hervor, daß für die untersuchten Fälle keine direkte Abhängigkeit der beiden Parameter untereinander besteht.

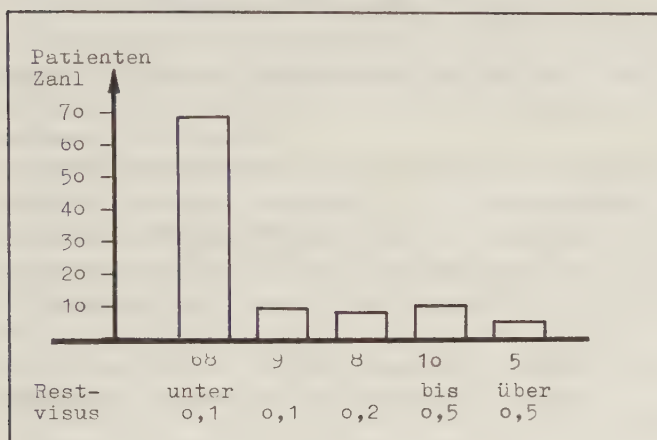
Tabelle 3: Dauer und Ausdehnung der Ablösungen

| Ausdehnung    | Dauer der Ablösung |               |                |                |                 |
|---------------|--------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|
|               | bis<br>2 Tage      | bis<br>3 Tage | bis<br>30 Tage | bis<br>60 Tage | über<br>60 Tage |
| Total         | 2                  | 4             | -              | 1              | 2               |
| 3 Quadranten  | 1                  | 6             | 13             | 7              | 3               |
| 2 Quadranten  | 5                  | 20            | 21             | 4              | 4               |
| 1 Quadrant    | -                  | 4             | 1              | 1              | 1               |
| Patientenzahl | 8                  | 34            | 35             | 13             | 10              |

Funktionelle Restleistung

Bei der Aufnahmeuntersuchung wurde der noch verbliebene Visus unter vom Patienten als bester empfundenen Korrektur festgestellt. Die gebotenen Leistungen reichen von wahrgenommenem Lichtschein bis zu vollem Visus von 1,2.

Abb. 7 : Funktionelle Restleistung



Den Einfluß von Ablösedauer und -Ausdehnung auf den Aufnahmevisus zeigen die beiden folgenden Tabellen:

Tabelle 4: Aufnahmevisus und Ausdehnung der Amotio retinae

| Ausdehnung    | Aufnahmevisus |     |     |         |          |    |
|---------------|---------------|-----|-----|---------|----------|----|
|               | unter 0,1     | 0,1 | 0,2 | bis 0,5 | über 0,5 |    |
| Total         | 8             | 1   | -   | -       | -        | 9  |
| 3 Quadranten  | 24            | 1   | 1   | 3       | 1        | 30 |
| 2 Quadranten  | 34            | 5   | 6   | 7       | 2        | 54 |
| 1 Quadrant    | 2             | 2   | 1   | -       | 2        | 7  |
| Patientenzahl | 88            | 9   | 8   | 10      | 5        |    |

Tabelle 5: Aufnahmevisus und Dauer der Amotio retinae

| Ablösungs-<br>dauer | Aufnahmevisus |     |     |            |             |    |
|---------------------|---------------|-----|-----|------------|-------------|----|
|                     | unter<br>0,1  | 0,1 | 0,2 | bis<br>0,5 | über<br>0,5 |    |
| bis 2 Tage          | 5             | -   | -   | 2          | 1           | 8  |
| bis 8 Tage          | 23            | 3   | 3   | 3          | 2           | 34 |
| bis 30 Tage         | 24            | 5   | 2   | 2          | 2           | 35 |
| bis 60 Tage         | 6             | 1   | 3   | 3          | -           | 13 |
| über 60 Tage        | 10            | -   | -   | -          | -           | 10 |
| Patientenzahl       | 66            | 7   | 8   | 10         | 5           |    |

### c. Operationsmethoden

Je nach Lage des Einzelfalles, wobei die Ausdehnung und die Höhe der Abhebung entscheidende Faktoren sind, stellte sich die Indikation für die Wahl einer bestimmten Operationsmethode (Tabelle 6).

Bei den untersuchten Fällen sind sechs verschiedene Verfahren zur Anwendung gekommen.

Am häufigsten, nämlich 42 mal wurde die Diathermiekoagulation gewählt. Es folgen, der Häufigkeit ihrer Anwendung nach geordnet, die Plambenaufnahme mit 24 Fällen, die Skleraresektion mit 15, die intrasklerale Plombeneinpflanzung (12), die Cerclage (6) und eine Kombination von Cerclage und episklärer Plombe.

In der Übersicht:

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| Diathermiekoagulation                  | 42 |
| Episklerale Plombe                     | 24 |
| Skleraresektion                        | 15 |
| Intrasklerale Plombe                   | 12 |
| Cerclage                               | 6  |
| Kombination von Cerclage<br>und Plombe | 1  |

Tabelle 6: Operationsmethoden und Ausdehnung

| Operations-<br>methode | Ausdehnung |          |          |          |
|------------------------|------------|----------|----------|----------|
|                        | Total      | 3 Quadr. | 2 Quadr. | 1 Quadr. |
| Diathermie             | -          | 15       | 20       | 7        |
| Episkl. Plombe         | 5          | 4        | 15       | -        |
| Skleraresekt.          | 2          | 5        | 8        | -        |
| Intraskl. Pl.          | -          | 5        | 7        | -        |
| Cerclage               | 2          | 1        | 3        | -        |
| Cercl. + Pl.           | -          | -        | 1        | -        |

IV. Funktionelle Heilerfolge

Für den Erfolg einer Amotiobehandlung ist die anatomische Heilung das erste Ziel und gleichzeitig die entscheidende Voraussetzung zum Wiedergewinn der Sehkraft des betroffenen Auges.

Die chirurgischen Bemühungen konzentrieren sich deshalb auf die Reposition der abgehobenen Netzhautpartien, um die ursprünglichen räumlichen und damit die organeigentlichen nutritiven Verhältnisse wieder herzustellen.

Ob dieses erste Ziel, die anatomische Restitutio ad integrum erreicht wird, dafür entscheidend ist der Verschluß der Netzhautlöcher. Dies können alle zur Ausbildung einer Amotio führenden Faktoren vereiteln, insbesondere altersbedingte degenerative Veränderungen, wie intraretinale Zystenbildung,

Verflüssigung des Corpus vitreum oder Änderungen in der Zusammensetzung der Kittsubstanz. Denn diese, in der Kausalkette vorangestellten Faktoren sind durch die chirurgischen Bemühungen - unabhängig von der angewandten Technik - nicht beeinflussbar.

Gelingt die anatomische Heilung, was in 80 - 90 % der Fall ist, so kann man meist auch mit einem funktionellen Heilerfolg rechnen. Voraussetzung für die Wiederherstellung der spezifischen Sinneszelleistung ist die erhaltene Vitalfunktion des abgehobenen Netzhautblattes.

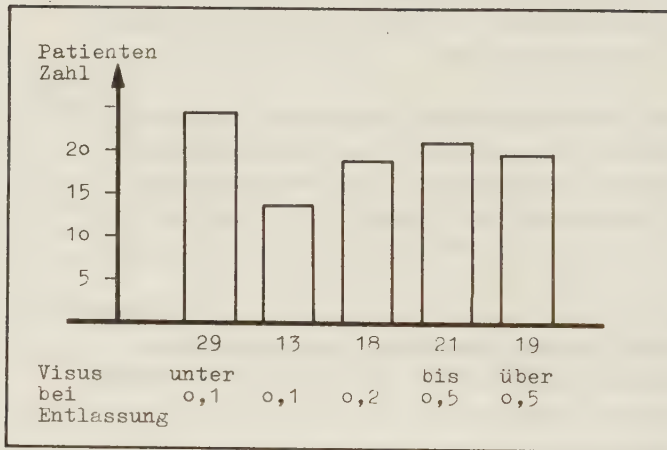
Unabhängig von der Überlebensdauer kann auch eine Trübung der brechenden Medien, meist wieder eine altersbedingte degenerative Veränderung, eine sonst mögliche Verbesserung der Sehleistung verhindern.

#### 1. Entlassungsvisus

Die Liegezeit der Patienten nach einer komplikationslos verlaufenen Netzhautoperation betrug 28 bis 30 Tage. Vor der Entlassung aus der stationären Behandlung wurde eine Untersuchung in gleichem Umfang wie bei der Aufnahme vorgenommen. Die Patienten erhielten den dringenden Rat, sich nach Ablauf eines weiteren Monats nochmals zu einer Kontrolluntersuchung in der Klinik einzufinden.

Zum Entlassungstermin hatten noch 29 Patienten einen Visus unter 0,1 und bei 13 fand sich ein Wert von 0,1. 18 lagen bei 0,2 sowie 21 darüber bis 0,5 und 19 über 0,5.

Abb. 8: Entlassungsvisus



2. Vergleich mit anderen Parametern

Zunächst werden die Beziehungen zwischen dem Aufnahme- und dem Entlassungsvisus dargestellt. Darauf folgt eine Untersuchung der Einflüsse von Ablösungsausdehnung und Operationsmethoden auf die erreichten Entlassungswerte.

a. Entlassungsvisus im Vergleich zum Aufnahmevisus

Mit einem Visus von unter 0,1 kamen über zwei Drittel der Patienten zur Aufnahme. Bei der Entlassung, einen Monat nach der Operation, hatte noch ein knappes Drittel keine bessere Sehleistung. Mit Werten zwischen 0,1 und 0,5 kamen 27 Patienten in die Klinik, zur Entlassung fanden sich solche Werte bei 52. Über 0,5 lagen zunächst

5 und nach der Behandlung 19 Patienten. Die Tabelle 7 gibt eine Aufschlüsselung der funktionellen Heilerfolge nach Visusgruppen. Gleichbleibende Ergebnisse finden sich in 37 Fällen, eine Verschlechterung 7 mal und 56 Verbesserungen.

Tabelle 7 : Visus bei Aufnahme und Entlassung

| Visus<br>bei<br>Ent-<br>lassung | Aufnahme     |     |     |            |             |    |
|---------------------------------|--------------|-----|-----|------------|-------------|----|
|                                 | unter<br>0,1 | 0,1 | 0,2 | bis<br>0,5 | über<br>0,5 |    |
| unter<br>0,1                    | 20           | 2   | 1   | -          | -           | 29 |
| 0,1                             | 10           | 1   | 2   | -          | -           | 13 |
| 0,2                             | 16           | 1   | -   | 1          | -           | 18 |
| bis 0,5                         | 9            | 3   | 2   | 6          | 1           | 21 |
| über<br>0,5                     | 7            | 2   | 3   | 3          | 4           | 19 |
|                                 | 68           | 9   | 8   | 10         | 5           |    |

b. Entlassungsvisus im Vergleich zur Ausdehnung der Amotio retinae

Die Ausdehnung der Amotio retinae ist ein Gradmesser für die Schwere der Erkrankung und bestimmt in erster Linie die Wahl der Operationsmethode. Bei der idiopathischen Netzhautablösung mit erfolgreichem Primäreingriff kann, wie die Tabelle 8 zeigt, aus der Ausdehnung noch keine Prognose für den

funktionellen Behandlungserfolg abgeleitet werden, ausgenommen lediglich totale Abhebungen.

Tabelle 8 : Ausdehnung der Amotio retinae und Entlassungsvisus

| Ausdehnung   | Visus bei Entlassung |     |     |            |             |    |
|--------------|----------------------|-----|-----|------------|-------------|----|
|              | unter<br>0,1         | 0,1 | 0,2 | vis<br>0,5 | über<br>0,5 |    |
| Total        | 4                    | 3   | 2   | -          | -           | 9  |
| 3 Quadranten | 6                    | 7   | 5   | 8          | 4           | 30 |
| 2 Quadranten | 18                   | 2   | 11  | 11         | 12          | 54 |
| 1 Quadrant   | 1                    | 1   | -   | 2          | 3           | 7  |
|              | 29                   | 13  | 18  | 21         | 19          |    |

c. Operationsmethoden und Behandlungsergebnisse

Ein postoperativer Visus über 0,5 wurde 14 mal nach Diathermie (42), 4 mal nach Skleraresektion (15) und einmal nach Intraskleralplombenoperation (12) beobachtet, gar nicht bei episkleraler Plombe (24) und Cerclage (6). Unter 0,1 lagen die Werte nach 10 Diathermiebehandlungen, nach 8 Plombeneinpflanzungen, 4 Skleraresektionen, 4 Cerclagen und 3 Intraskleralplomben. Eine genaue Zuordnung der prä- und postoperativen Sehleistungen zu den Eingriffsarten gibt die Tabelle 9.

Tabelle 9 : Operationsmethoden und Visusveränderungen

| VA = Aufnahmevisus<br>VE = Entlassungsvisus |    |       |     |     |     |      |
|---------------------------------------------|----|-------|-----|-----|-----|------|
| Operations-                                 |    | unter |     |     | bis | über |
| Methode                                     |    | 0,1   | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,5  |
| Diathermie                                  | VA | 27    | 5   | 3   | 3   | 4    |
|                                             | VE | 10    | 5   | 5   | 8   | 14   |
| Episk. Pl.                                  | VA | 18    | 2   | -   | 4   | -    |
|                                             | VE | 8     | 2   | -   | 5   | -    |
| Sklerares.                                  | VA | 9     | -   | 3   | 2   | 1    |
|                                             | VE | 4     | 3   | -   | 4   | 4    |
| Intrask. Pl.                                | VA | 8     | 1   | 2   | 1   | -    |
|                                             | VE | 3     | -   | 4   | 4   | 1    |
| Cerclage                                    | VA | 6     | -   | -   | -   | -    |
|                                             | VE | 4     | 2   | -   | -   | -    |
| Cercl. + Pl.                                | VA | -     | 1   | -   | -   | -    |
|                                             | VE | -     | 1   | -   | -   | -    |

Die sechs Cerclageergebnisse zeigen, daß bei später anliegender Netzhaut nicht immer auch gute funktionelle Werte zu erwarten sind. Fälle mit Plombenindikation haben eine etwas bessere Prognose. Nähere Angaben zu den sechs mit einer Cerclage behandelten Patienten: Einer kam am ersten Tag in die Klinik, drei innerhalb einer Woche, einer innerhalb von 30 Tagen und einer noch später. An Foramina fanden sich einmal ein Rundloch, einmal mehrere Rundlöcher, zwei Hufeisenrisse und zweimal Kombinationen unterschiedlicher Arten.

Zwei der Patienten hatten eine totale Ablösung, bei einem waren drei und bei dreien zwei Quadranten abgehoben.

### 3. Spätere Kontrollwerte

Zu einer Untersuchung des funktionellen Heilerfolges nach Amotiooperation gehört auch die Frage nach dem Anhalten bzw. nach der Veränderung der bei Entlassung erreichten Visuswerte.

Wie schon weiter oben ausgeführt, wurden alle Patienten mit der Aufforderung entlassen, sich zu einer Kontrolluntersuchung nach Ablauf von 8 Wochen einzufinden. Zwei Drittel der untersuchten Patienten leisteten dieser Aufforderung Folge. Einzelne erschienen auch später noch einmal. Insgesamt 30 Patienten kamen nach Entlassung aus der Klinik nicht zur Nachschau.

Eingeteilt nach Aufnahmevisus kamen 68 Patienten mit einem Wert schlechter als 0,1 in die Klinik. Bei Entlassung, einen Monat nach der Operation, ließ sich bei 26 Patienten keine Veränderung feststellen, 10 Patienten erreichten einen Visus von 0,1, 16 brachten es auf 0,2, einen Wert von 0,3 bis 0,5 boten 9 und 7 Patienten lagen über 0,5 (siehe auch Tabelle 7).

Zur Kontrolle erschienen aus der Patientengruppe mit einem Aufnahmevisus unter 0,1 insgesamt 49.

Geordnet nach dem jeweiligen Entlassungsvisus ergibt sich folgende Aufteilung:

Von den 26 Patienten ohne Veränderung bei der Entlassung konnten 19 kontrolliert werden. 12 boten weiterhin keine Veränderung, 5 verbesserten sich auf 0,1 und 2 auf 0,2.

Von den zehn Patienten mit dem Entlassungsvisus 0,1 kamen 2 nicht mehr zu einer Kontrolle. Bei zweien stellte sich eine Verschlechterung auf unter 0,1 ein, 4 blieben bei dem erreichten Visus von 0,1 und zwei verbesserten sich auf 0,2.

Neun Patienten, der mit einem Visus von 0,2 entlassenen 16, erschienen nicht zu einer Kontrolluntersuchung; von den verbleibenden sechs verschlechterte sich einer von 0,2 auf 0,1 während 2 Patienten gleich blieben und für vier eine Visusverbesserung auf Werte zwischen 0,3 und 0,5 festgestellt wurde.

Die Patienten mit einem Entlassungsvisus zwischen 0,3 und 0,5 kamen alle zur Kontrolle. Einer verschlechterte sich auf 0,2. Fünf zeigten keine Veränderung und drei lagen über 0,5.

Von den 7 Patienten, die bei Entlassung über 0,5 lagen, verschlechterte sich einer unter 0,5, einer erschien nicht zur Kontrolle und 5 blieben über 0,5.

Insgesamt verschlechterten sich gegenüber den Entlassungswerten von den 49 kontrollierten Patienten 5, bei 16 trat innerhalb des Kontrollzeitraumes eine Verbesserung ein.

Tabelle 10: Visusentwicklung bei der kontrollierten  
49 Patienten mit Aufnahmevisus unter 0,1

| Visus<br>bei<br>Kontrolle | bei Entlassung |     |     |            |             |    |
|---------------------------|----------------|-----|-----|------------|-------------|----|
|                           | unter<br>0,1   | 0,1 | 0,2 | bei<br>0,5 | über<br>0,5 |    |
| unter 0,1                 | 12             | 2   | -   | -          | -           | 14 |
| 0,1                       | 5              | 4   | 1   | -          | -           | 10 |
| 0,2                       | 2              | 2   | 2   | 1          | -           | 7  |
| bis 0,5                   | -              | -   | 4   | 5          | 1           | 10 |
| über 0,5                  | -              | -   | -   | 3          | 5           | 8  |
|                           | 19             | 8   | 7   | 9          | 6           |    |

Von den 9 Pat. mit einem Aufnahmevisus von 0,1 hatten sich postoperativ 2 verschlechtert, einer blieb gleich und einer lag bei 0,2, drei zwischen 0,2 und 0,5 und 2 besser als 0,5.

Zur Kontrolle kamen von diesen 9 nur 4 Patienten: Einer blieb unter 0,1 und einer verbesserte sich von 0,3 auf über 0,5. Die beiden mit Werten über 0,5 bei Entlassung blieben auch bei der Kontrolle so.

In der Gruppe der 8 Patienten mit funktioneller Restleistung von 0,2 hatte sich einer auf unter 0,1 verschlechtert, zwei auf 0,1. Zwei weitere verbesserten sich bis 0,5 und drei noch darüber.

Die Kontrolluntersuchungen (drei kamen nicht) zeigen bei einem Patienten, nach vorheriger Besserung, eine

erneute Verschlechterung unter 0,1. Außerdem fand sich die nachträgliche Besserung in einem Fall nach vorheriger Verschlechterung. Ein Patient mit einem Visus von zunächst über 0,5 sank auf 0,3.

Mit einem Visus zwischen 0,3 und 0,5 erschienen 10 Pat. Beim Verlassen der Klinik wurde bei einem eine Verschlechterung auf 0,2 beobachtet. Sechs Patienten blieben gleich und drei verbesserten sich über 0,5. Zur Kontrolle kamen 8; der eine Pat. mit der Verschlechterung auf 0,2 blieb konstant wie auch die übrigen 7 im Vergleich zum Entlassungswert.

Von den fünf Fällen mit Werten über 0,5 bei Aufnahme verschlechterte sich einer, vier blieben gleich. Bei der Kontrolle fand sich die Verschlechterung wieder aufgehoben; ein anderer lag jetzt unter 0,5, zwei blieben weiterhin konstant und einer erschien nicht zur Nachschau.

#### 4. Vergleich der späteren Ergebnisse mit den Parametern

##### a. Weitere Entwicklung des Visus

Für die 70 Patienten mit Kontrollwerten wurde die zeitliche Entwicklung des Visus festgestellt.

Nach dem jeweiligen Aufnahmevisus in Gruppen eingeteilt, kamen mit einem Wert unter 0,1 von den 70 Pat. 49 in die Klinik. Bei der Entlassung waren es noch 20 und zur Nachschau fanden sich 16 mit diesem Wert ein.

Einen Visus von 0,1 zeigten 4 Pat. bei Aufnahme; bei Entlassung waren es 9 und zur Kontrolle 10.

Bei 0,2 lagen anfangs 5 Pat., bei Entlassung 8 und später auch 8.

Zwischen 0,3 und 0,5 lagen zunächst 8 Pat., bei Entlassung 17 und danach 19.

Mit einer Sehleistung über 0,5 kamen 4 Pat. zur Aufnahme, 16 hatten diesen Wert beim Verlassen der Klinik und 17 zwei Monate postoperativ.

Tabelle 11: Visusentwicklung aller 70 kontrollierten Patienten

Übersicht:

| Visus     | bei Aufnahme | bei Entlassung | zur Kontrolle |
|-----------|--------------|----------------|---------------|
| unter 0,1 | 49           | 20             | 16            |
| 0,1       | 4            | 9              | 10            |
| 0,2       | 5            | 8              | 8             |
| bis 0,5   | 8            | 17             | 19            |
| über 0,5  | 4            | 16             | 17            |

Entwicklung von Entlassung zur Kontrolle

| Visus zur Kontrolle | bei Entlassung |     |     |         |          |    |
|---------------------|----------------|-----|-----|---------|----------|----|
|                     | unter 0,1      | 0,1 | 0,2 | bis 0,5 | über 0,5 |    |
| unter 0,1           | 13             | 2   | -   | 1       | -        | 16 |
| 0,1                 | 5              | 4   | 1   | -       | -        | 10 |
| 0,2                 | 2              | 2   | 3   | 1       | -        | 8  |
| bis 0,5             | -              | 1   | 4   | 10      | 4        | 19 |
| über 0,5            | -              | -   | -   | 5       | 12       | 17 |
|                     | 20             | 9   | 8   | 17      | 16       |    |

## Zusammenfassung der Kontrollweltergebnisse

Zwischen der Entlassung aus der Klinik und der - in aller Regel 8 Wochen später ausgeführten Nachschau - veränderte sich bei 28 von den 70 erschienenen Patienten, das sind 40 %, der Visus.

Insgesamt verbesserten sich die Werte von Entlassung zur Kontrolle bei 19 Pat. von 70 (= 27%); keine Veränderung war bei 42 Pat. (= 60%) und eine Verschlechterung bei 9 Pat. (= 13%) zu registrieren.

Im Gegensatz zu anderen Autoren ergibt sich hieraus, daß aus den bei Entlassung vorliegenden Visuswerten noch keine sichere Prognose für die weitere Entwicklung der Sehkraft abgeleitet werden kann.

### b. Ausdehnung der Amotio retinae im Vergleich zum Kontrollvisus

Von den 16 Pat. mit einem Kontrollvisus unter 0,1 hatte einer eine totale Amotio. In 6 Fällen waren drei und 8 mal zwei Quadranten abgelöst. Einmal war einer abgehoben. Bei 15 Pat. war die Makula mit abgehoben, in einem Fall nicht sicher.

Ein Kontrollvisus von 0,2 fand sich 10 mal. Dreimal waren drei abgelöste Quadranten zu beobachten, siebenmal zwei; totale Ablösungen und einzelne Quadranten fehlten. Die Makula war 8 mal mit beteiligt.

Acht Pat. hatten einen Nachschauwert von 0,2. Zweimal wurde eine totale Amotio beobachtet, und je dreimal drei und zwei abgelöste Quadranten. Siebenmal war die Makula beteiligt.

Ein Kontrollwert zwischen 0,3 und 0,5 fand sich bei 19 Pat. Von diesen waren bei 8 drei und bei 11 zwei Quadranten abgehoben. 14 mal war die Makula mit beteiligt.

Einen Visus über 0,5 zum Kontrolltermin hatten 17 Pat. In 4 Fällen waren drei Quadranten abgehoben, neunmal waren es zwei und viermal einer, bei 11 Makulabeteiligungen.

Tabelle 12 : Beziehung zwischen Ausdehnung und Kontrollvisus

| Ausdehnung<br>der<br>Amotio | Kontrollvisus |     |     |            |             |    |
|-----------------------------|---------------|-----|-----|------------|-------------|----|
|                             | unter<br>0,1  | 0,1 | 0,2 | bis<br>0,5 | über<br>0,5 |    |
| Total                       | 1             | -   | 2   | -          | -           | 3  |
| 3 Quadr.                    | 6             | 3   | 3   | 8          | 4           | 24 |
| 2 Quadr.                    | 8             | 7   | 3   | 11         | 9           | 38 |
| 1 Quadr.                    | 1             | -   | -   | -          | 4           | 5  |
|                             | 16            | 10  | 8   | 19         | 17          |    |

Als Nebenergebnis läßt sich aus dieser und aus der folgenden Tabelle ablesen, daß Patienten mit einer totalen Amotio retinae oder nach Cerclagebehandlung seltener zur Kontrolle kamen als die übrigen Patienten. Der Grund hierfür dürfte in der geringen Visusbesserung und deshalb mangelnden Motivation liegen.

### c. Operationsmethoden und Kontrollvisus

Von den 70 Patienten mit Kontrollwerten wurden 36 einer Diathermiebehandlung unterzogen, bei 11 erfolgte eine episklerale Plombenoperation, 13 mal wurde eine Skleraresektion vorgenommen neben 8 Intraskleralplomben und 3 Cerclagen.

Die Beziehungen zwischen den Operationsmethoden und den erreichten Kontrollwerten zeigt folgende Tabelle.

Tabelle 13: Operationsmethoden und Kontrollvisus

| Op-<br>Methoden | Kontrollvisus |     |     |            |             |    |
|-----------------|---------------|-----|-----|------------|-------------|----|
|                 | unter<br>0,1  | 0,1 | 0,2 | bis<br>0,5 | über<br>0,5 |    |
| Diathermie      | 8             | 4   | 2   | 9          | 13          | 36 |
| Episkl. Pl.     | 1             | 3   | 4   | 2          | 1           | 11 |
| Sklerares.      | 3             | 1   | 2   | 4          | 3           | 13 |
| Intrask. Pl.    | 3             | 1   | -   | 4          | -           | 8  |
| Cerclage        | 1             | 1   | -   | -          | -           | 2  |
|                 | 16            | 10  | 8   | 19         | 17          |    |

Aus der obigen Tabelle geht hervor, daß die Diathermie zum Teil eine recht gute Prognose hat, während die volumenverringern den Eingriffe weniger gute funktionelle Ergebnisse aufweisen und die Cerclage die schlechteste Prognose hat.

Die Gründe hierfür liegen zum einen bei den Faktoren, die die Operationsmethode bestimmen, nämlich Ausdehnung, Lochart und Höhe der Abhebung, zum anderen in der parallel zur plastischen Wirksamkeit der Methode wachsenden Belastung für das erkrankte Auge.

## V. Diskussion der Ergebnisse

Die funktionellen Heilergebnisse nach erfolgreicher Primäroperation bei idiopathischer Netzhautablösung - ermittelt aus dem jeweiligen Aufnahmevisus und dem letzten Kontrollvisus nach Klinikentlassung - zeigen für 64,3 % der Patienten eine Verbesserung, für 30 % ein Gleichbleiben und für 5,7 % der Patienten eine Verschlechterung der Sehleistung, trotz anliegender Netzhaut.

Diese Zahlen bilden die Prognose für den postoperativen Visus bei Erkrankung an einer idiopathischen Amotio, wenn der erste operative Eingriff zur anatomischen Heilung führt.

In der Literatur findet man, speziell für diese Fragestellung, wenig vergleichbare Angaben. Die gefundenen Einzelergebnisse lassen sich aber mit ähnlichen Untersuchungen anderer Autoren vergleichen.

Die Altersverteilung der hier untersuchten Patienten entspricht den Ergebnissen anderer Autoren mit ihrem Gipfel im 7. Lebensjahrzehnt (44 %). Edmund (1964) findet in einer Untersuchung von 900 Fällen das Maximum zwischen 60 und 70 Jahren. Auch der Anteil der hier untersuchten jugendlichen Patienten entspricht mit 8 % im zweiten Lebensjahrzehnt den Beobachtungen anderer Autoren. Hruby (1968) findet 7 % juveniler Amotionen, wobei er bei der Mehrzahl ein direktes oder indirektes Trauma feststellt.

Im Gegensatz zu der weitgehenden Übereinstimmung in der Altersbeteiligung sind die weiblichen Patienten in dieser

Untersuchung, die sich mit der idiopathischen Amotio retinae bei operativer Primärheilung beschäftigt, rund doppelt so zahlreich vertreten wie die männlichen. Bemerkenswert ist besonders der zahlenmäßige Unterschied im 6. und 7. Lebensjahrzehnt: 48 % Frauen gegenüber nur 14 % Männern.

Ein Vergleich mit allen Erlanger Amotiopatienten anderer Genesen, und erforderlicher Reoperation im entsprechenden Untersuchungszeitraum, bringt ein nahezu angeglichenes Verhältnis von 166 weiblichen und 158 männlichen Patienten.

Die Rechts-Links-Verteilung ergibt hier ein Verhältnis von 53 % zu 47 %. Ein leichtes Überwiegen des rechten Auges wurde auch von anderen Autoren beobachtet und von Jäger (1970) genauer untersucht. Er konnte die Vermutung, der Zeilensprung beim Lesen sei für die erhöhte Reißgefahr der Netzhaut im rechten Auge verantwortlich, durch entsprechende Zahlen aus Teheran, auch von Analphabeten, entkräften.

Der enge Zusammenhang zwischen Myopie und Netzhautablösung ist allgemein bekannt. Gernet (1966) berichtet über eine Morbiditätsquote für Myope von 1:110. Der Normalsichtige hat dagegen nach Black (1965) mit einem Erkrankungsrisiko von 1:15000 zu rechnen. In dieser Untersuchung haben 57 % der Patienten eine Myopie, 14 % von Kindheit an. 23 % sind hyperop und die restlichen 20 % ohne Korrektur. Insgesamt benötigen 28 % eine Zylinderkorrektur. Edmund richtet in seiner Langzeitstudie (1934 - 1959) von 49 % myopen Patienten, bei leichtem Überwiegen der Frauen.

Trotz der sicher bestehenden Definitionsunterschiede in einzelnen Bereichen läßt sich auch hier wieder eine gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Autoren feststellen.

Nicht in dem Maße übereinstimmend fällt der Vergleich der Abhebungsausdehnung aus. Hier sind 9 % totale Ablösungen, 30 % in drei Quadranten, 54 % in zwei und 7 % in einem Quadranten zu finden. M. P. Tester (1967) stellt 33 % totale Abhebungen, 24 % in drei Quadranten, 33 % in zwei und 10 % in einem Quadranten fest. Bei 75 % ist die Makula hoch, bei 16 % flach und bei 9 % fraglich abgehoben. Ebenfalls eine Makulabeteiligung von 91 %, wobei er Makulalöcher ausdrücklich ausnimmt, gibt Kishimoto (1967) an. Die eigene Untersuchung erbrachte bei 79 % der Patienten eine Makulaabhebung. Die geringe eigene Anzahl totaler Ablösungen spricht für die Schwierigkeit, bei diesem Befund bereits mit einem operativen Eingriff zu einer anatomischen Heilung zu kommen.

Mit den anderen Autoren übereinstimmend bestätigt sich bei den hier ausgewählten Fällen die dominierende Rolle des 4. Quadranten, d. h. des temporal oberen, als Sitz eines Foramens (Ansatz der Sehne des M. obliquus superior).

Nach Velhagen finden sich die Foramina  
zu 75 % temporal; hier 80 %  
50 % temp. ob.; " 52 %.

In der vorliegenden Untersuchung überwiegt in der Häufigkeit des Abgehobenseins leicht der temporal untere gegenüber dem

Trotz der sicher bestehenden Definitionsunterschiede in einzelnen Bereichen läßt sich auch hier wieder eine gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Autoren feststellen.

Nicht in dem Maße übereinstimmend fällt der Vergleich der Abhebungsausdehnung aus. Hier sind 9 % totale Ablösungen, 30 % in drei Quadranten, 54 % in zwei und 7 % in einem Quadranten zu finden. M.P. Tester (1967) stellt 33 % totale Abhebungen, 24 % in drei Quadranten, 33 % in zwei und 10 % in einem Quadranten fest. Bei 75 % ist die Makula hoch, bei 16 % flach und bei 9 % fraglich abgehoben. Ebenfalls eine Makulabeteiligung von 91 %, wobei er Makulalöcher ausdrücklich ausnimmt, gibt Kishimoto (1967) an.

Die eigene Untersuchung erbrachte bei 79 % der Patienten eine Makulaabhebung. Die geringe eigene Anzahl totaler Ablösungen spricht für die Schwierigkeit, bei diesem Befund bereits mit einem operativen Eingriff zu einer anatomischen Heilung zu kommen.

Mit den anderen Autoren übereinstimmend bestätigt sich bei den hier ausgewählten Fällen die dominierende Rolle des 4. Quadranten, d.h. des temporal oberen, als Sitz eines Foramens (Ansatz der Sehne des M. obliquus superior).

Nach Velhagen finden sich die Foramina  
zu 75 % temporal; hier 80 %  
50 % temp. ob.; " 52 %.

In der vorliegenden Untersuchung überwiegt in der Häufigkeit des Abgehobenseins leicht der temporal untere gegenüber dem

temporal oberen; beide temporalen sind aber über doppelt so oft mal wie die beiden nasalen, die fast gleichhäufig betroffen sind, abgehoben.

Die Bedeutung der Dauer einer Ablösung für das funktionelle Behandlungsergebnis in dieser Arbeit ist geringer als eigentlich erwartet. Kutschera (1968) findet eine signifikante Abhängigkeit des funktionellen Ergebnisses von der Ablösedauer; er stellt bei Abhebungsdauer länger als ein Monat eine deutliche Ergebnisverschlechterung fest. Die hier vorliegenden Ergebnisse bewegen sich trotz unterschiedlicher Dauer alle in etwa gleicher Höhe. Zu einem ähnlichen Resultat gelangt auch Kishimoto (1967), der keinen parallelen Zusammenhang zwischen Dauer der Abhebung und späterer Visusbesserung feststellt.

Die präoperative Sehleistung liegt in dieser Arbeit zu 68 % unter 0,1. Funder u.a. (1974) berichten über 56 %. Andere Autoren geben zwischen 55 % und 65 % an. Werte besser als 0,1 findet W. Swich in 17,4 % der Fälle, hier sind es 23 %.

Einheitlich findet sich ein präoperativer Visus unter 0,1 bei über 50 % aller Fälle.

Im Untersuchungszeitraum dieser Arbeit fanden sich insgesamt, das heißt bei Amotio retinae aller Genesen, 174 Fälle mit anatomischer Primärheilung (= 83,5 %). Die 100 ausgewählten Fälle repräsentieren 48 % der Gesamtzahl von 208 operativ-chirurgisch behandelten Patienten. Eine Reoperation war 28 mal angezeigt (= 13,5%) und sechsmal ein dritter Eingriff (= 3 %). 5 Patienten mußten mit dem Befund "Amotio non sanata" entlassen werden (2,4 %).

Tester (1967) beschreibt bei 90 % anatomischem Heilerfolg 70 % erfolgreiche Erstoperationen, 22 % Reoperationen und 5 % Drittoperationen. Über trotz mehrmaliger Operationen nicht geheilte Ablösungen von knapp 10 % berichtet Wittmer (1972), dazu findet er bei Amotionen ohne sichtbare Foramina (5 % aller idiopathischen) auch nach wiederholten Eingriffen zu über 40 % Mißerfolge.

Bei besonders schweren Amotiofällen hat sich die Cerclage als wirksamstes Verfahren mit einer Heilquote von 58 % erwiesen (Kutschera 1973). Fronimopoulos u.a. (1974) beobachteten nach Cerclage bei amphioken Augen 76,5 % Heilung. Die Plombenoperation ermöglicht nach Linnen u.a. (1973) bei Defekten am hinteren Augenpol anatomischen Erfolg zu 85,4 %.

In der eigenen Untersuchung fällt der geringe funktionelle Erfolg nach Cerclage trotz beobachteter anatomischer Primärheilung auf.

## VI. Zusammenfassung

Im Untersuchungszeitraum von 1968 bis 1970 wurden 248 Amotiooperationen an 208 Patienten durchgeführt. Dazu kamen 153 ausschließliche Lichtkoagulationen, so daß insgesamt 428 Eingriffe an 324 Patienten vorgenommen wurden. Hieraus sind die 100 untersuchten Fälle von idiopathischer Netzhautablösung mit operativer Primärheilung gesammelt. Die Lichtkoagulationsbehandlungen wurden nicht weiter berücksichtigt.

Zu 83,5 % aus dem Gesamtkollektiv gelang die anatomische Heilung nach einer Operation, 13,5 % Reoperationen und 3 % dreimalige Eingriffe waren zu beobachten. Die 100 ausgewählten Fälle entsprechen 48 % aller operierten Patienten.

Die 100 ausgewählten Fälle zeigen ein Altersmaximum im 7. Lebensjahrzehnt, bei im ganzen vergleichbarer Verteilung wie bei anderen Autoren. Auffallend war die hohe Beteiligung der Frauen mit 67 %. Rechte Augen zu linken: 53 zu 47. Mehr als die Hälfte der Patienten, 57 hatten eine Myopie, 23 eine Hyperopie.

Es waren 9 totale Abhebungen, 30 mal 3 abgehobene Quadranten, 54 mal 2 Quadranten und 7 mal einer zu beobachten. Bei 79 Patienten war die Makula mit abgelöst. Als häufigste Foramenart traten Hufeisenrisse, nämlich 44 mal, auf. Die überwiegende Mehrzahl der Patienten kam zwischen einer Woche und einem Monat zur Aufnahme in die Klinik. Bei 68 von 100 lag der Aufnahmevisus unter 0,1 bei 17 bei 0,1 und 0,2; bis 0,5 zeigten 10 Patienten und nur 5 lagen darüber.

An Behandlungsmethoden wurden die Diathermiekkoagulation in 42 Fällen, die Plombenaufnähe in 24, eine Skleral-

resektion in 15 und eine Intraskleralplombenoperation in 12 Fällen vorgenommen. 7 Cerclagen, eine davon zusätzlich mit einer Plombe wurden gelegt.

Bei der Entlassung lag der Visus bei 29 Patienten noch unter 0,1 trotz anatomischer Heilung, 31 Patienten lagen bei einem Wert von 0,1 oder von 0,2. Zwischen 0,3 und 0,5 lagen 21 und darüber 19. Zur anempfohlenen Kontrolluntersuchung erschienen nur 70 Patienten. Von diesen 70 Patienten veränderte sich der Visus von der Entlassung bis zur Nachschau bei 28. In dieser Zeit verbesserten sich die Werte noch bei 19, ein konstantes Ergebnis zeigten 42 Patienten und bei 9 war eine neuerliche Sehleistungsverschlechterung ohne besonderen Spiegelbefund festzustellen.

Die drei am häufigsten angewandten Operationsmethoden, Diathermiekoeagulation, Plombe und Skleraresektion erbrachten relativ gleichmäßige funktionelle Erfolge, wenn auch eine Visusbesserung nach einer Plombenaufnähtung über 0,5 nicht zu beobachten war. Nach Cerclage konnte nur in zwei Fällen eine geringe Besserung auf 0,1 festgestellt werden.

Literaturverzeichnis

- AMSLER, M. Nachruf auf Gonin  
Klin.Mbl.Augenhk.  
95, S. 381 (1935)
- ANDERSEN Embryologie  
Troponreihe 5 (1964)  
Freising b. München
- BIETTI, C.B. u.a. Results and Remarks on some Recent  
Techniques Employed in the Treatment  
of Retinal Detachment  
Ophthalmologica 150 S. 18 (Basel 1965)
- BIETTI, C.B. Vergleichende Bewertung der Diathermie  
und Kryoapplikation bei der Behandlung  
der Netzhautablösung  
Klin.Mbl.Augenhk. 152, S. 181 (1968)
- BLACK, G.W. Entwurf eines Spitals zur Erforschung  
und Behandlung der Netzhautablösung  
Trans. Ophthal. Soc. U.K.  
85, S. 129 - 149 (1965)
- BÜKE, W. Lebensalter und Prognose der Netzhaut-  
ablösung  
Kl.Mbl.Augenhk. 150, S. 699 (1967)
- BÜKE, W. Kryochirurgie bei der Netzhautablösung  
Bücherei des Augenarztes  
53, S. 53, Ferd. Enke-Verlag 1970
- BÜKE, W. Zur Anwendung tiefer Temperaturen in  
der Netzhautchirurgie  
HÜBNER, H. Klin.Mbl.Augenhk. 165, S. 689 (1974)
- COLYEAR jr., B.H. Klinischer Vergleich von Diathermie,  
Photokoagulation und Kryotherapie  
Int. Surg. 48, S. 307 (1967)
- DODEN, W. Herausgeber Amotio retinae.  
Beiträge zur Pathogenese und Therapie  
der Netzhautablösung  
Bücherei des Augenarztes, Heft 53,  
Ferd. Enke-Verlag Stutt. (1970)
- EDMUND, Jens The Clinical Picture and Prognosis of  
Retinal Detachment  
Acta Ophthal. (Kbh) 42, S. 980 - 1014  
(1964)

- FANTA, H.  
u. JAEGER, W. Die Prophylaxe der idiopathischen Netzhautablösung  
Symposion der DOG 1970 in Wien
- FRIEDMANN, W. Sonderstellung der Makula in anatomischer, physiologischer und pathologischer Beziehung  
Beitrag in: Zeitfragen der Augenheilkunde von W. Löhlein VEB, G. Thieme-Verlag Berlin (1954)
- FRONIMOPULOS, J. u.a. Erfahrungen mit der Cerclage-Operation bei Ablatio retinae  
Klin.Mbl.Augenhk. 165, S. 61 (1974)
- FUNDER, W. u.a. Die antoskleroplastische Tasche, eine bulbuserkürzende und wulstbildende Ablatiooperation zur Unterstützung der gezielten Retinopexie  
Klin.Mbl.Augenhk. 165, S. 395 (1974)
- GÄRTNER, J. Histologische Beobachtung über die Struktur der vitreoretinalen Grenzschicht  
Klin.Mbl.Augenhk. 141, S. 261 (1962)
- GÄRTNER, J. Die Feinstruktur der Netzhautablösung des menschlichen Auges im Gebiet seniler peripherer cystoider Degenerationen Albrecht v. Graefes Archiv.Ophthal. 196 S. 38 (1966 a)
- GÄRTNER, J. Die vitreoretinale Grenzschicht und ihre Bedeutung für die Pathogenese der Netzhautabhebung.  
Erschienen in: Amotio retinae. Beiträge zur Pathogenese und Therapie der Netzhautablösung  
Bücherei des Augenarztes, Heft 53, S.109-130, Ferd. Enke-Verlag Stutt. 1970
- GERHARD, J.P. Einfluß der Untersuchungsmethoden und Operationstechniken auf die Resultate bei Netzhautablösung  
Bulb. Soc. Ophthal. Fr. 67 S. 961-967 (1967)
- GERNET, H. Über relative und absolute Häufigkeit der Netzhautablösung bei Myopie  
Klin.Mbl.Augenhk. 149, S. 545-550 (1966)
- HIRSCHBERG, J. Augenkrankheiten und ihre Behandlung  
Vorlesung, gehalten an der Universität zu Berlin 1859/60 von Prof. Dr. Albrecht v. Graefe  
Thieme Verlag Leipzig (1925)

- HRUBY, K.                   Klinische Untersuchungen zur Entstehung von  
Netzhautrissen und -löchern  
Graef.Arch.Opht. Bd. 147, S. 364 (1944)
- HRUBY, K.                   Die juvenile Netzhautablösung  
Klin.Mbl.Augenhk. 152, S. 305-312 (1968)
- HRUBY, K.                   Der Glaskörper  
Aus: Der Augenarzt, Bd. III  
Edition Leipzig, Verlag für Kunst und Wissen-  
schaft (1963)
- HUDSON, J.R.               Netzhautablösung bei Kindern  
Trans.Ophthal.Soc. U.K. 85, S. 79-91 (1965)
- JÄGER, A.                   Rechts-Links-Phänomen der Netzhautrisse  
Österreichische Ophthalmolog.Gesellschaft  
Sitzungsbereich 13. Jahresversammlung  
vom 4. - 7. Juni in Graz
- KISHIMOTO u.a.             Visus nach erfolgreicher Netzhautablösungs-  
Operation  
J.Clin.Ophthal. 21, S. 173-180 (1967)
- KLÖTI, R.                   Netzhautablösung  
Bibliotheca Ophthalmologica  
Fasc. 67, Basel 1965
- KOJIMA, K. u.a.             Visus und Augendruck bei Netzhautablösung  
Acta Soc.Ophthal. Jap 71, S. 264-272 (1967)
- KREISSIG, J.               Kryopexie in der Ablatio-Chirurgie  
Klin.Mbl.Augenhk. 159, S. 737 (1971)
- KUTSCHERA, E.              Makulaveränderungen bei geheilter Netzhaut-  
ablösung  
Klin.Mbl.Augenhk. 152, S. 195-203 (1968)
- KUTSCHERA, E.  
u. KOSMATH, B.             Die kombinierte Kryoploben-Methode in der  
Ablatiochirurgie: Erfahrungen und Resultate  
Klin.Mbl.Augenhk. 160, S. 125 (1972)
- KUTSCHERA, E.              Erfahrungen mit der Cerclage bei Netzhaut-  
ablösung, Indikationen, Techniken, Resultate  
Klin.Mbl.Augenhk. 163, S. 308 (1973)
- LEONHARDT, H.              Histologie und Zytologie des Menschen  
G. Thieme Verlag Stutt. 1971, 3. Auflage
- LIESENHOFF, H.             Ursachen der Netzhautablösung im Kindesalter  
und ihre Behandlungsmöglichkeiten  
Klin.Mbl.Augenhk. 152, S. 60-68 (1968)

- LINDNER, K                   Über die Verwendung der Lochbrille bei  
Behandlung von Netzhautabhebungen  
Zentralbl. Augenhk. 79, S. 191 (1933)
- LINDNER, K                   Heilversuche bei prognostisch ungünstigen  
Fällen von Netzhautabhebung  
Zentralbl. Augenhk. 81, S. 277 (1933)
- LINNEN, H.J.  
GEREIS-HELPERICH, E.       Erfahrungen mit der Plombenoperation bei  
Netzhautforamina im hinteren Bulbus-  
bereich  
Klin.Mbl.Augenhk. 162, S. 729 (1973)
- MÜLLER, L.                   Eine neue operative Behandlung der  
Netzhautabhebung  
Klin.Mbl.Augenhk. 41, S. 429 (1903)
- MÜNCHOW, W.               Zur Geschichte der Behandlung der Netz-  
hautablösung  
Klin.Mbl.Augenhk. 152, S. 79-85 (1968)
- NOVER, A.  
u. GÄRTNER, J.           Das Auge  
Aus: Organpathologie, Bd. III  
Herausgeber W. DOERR, G.Thieme-Verlag  
Stuttg. 1974
- NOVER, A.                   Der Augenhintergrund  
Untersuchungstechnik und typische Befunde  
F.K. Schattauer-Verlag Stutt.  
New York, 3. Auflage (1974)
- PAQUE, W. u.  
MEYER-SCHWICHERATH, G.   Durchschneidung von Glaskörpersträngen bei  
Netzhautablösung  
Klin.Mbl. Augenheilk. 142, S. 522 (1963)
- PAU, H.                   Pathogenese und Histologie  
Erschienen in Bücherei des Augenarztes  
Heft 53, Ferd.Enke-Verlag Stutt.(1970)
- PAU, H.                   Histologie von zum Einriß disponierenden  
degenerativen bzw. sklerotischen Arealen  
der Netzhaut  
Erschienen in: Prophylaxe der idiopathischen  
Netzhautablösung  
Symposion der DOG 1970 in Wien  
J.F. Bergmann 1971 München
- PESCH, K.J. u.a.           Untersuchung nach bulbusumschnürenden  
Operationen  
Klin.Mbl.Augenhk. 151, S. 182-192 (1967)
- POLLIOU, L.  
u. REGNAULT, F.           Operationsresultate bei Netzhautablösung  
Clinique Ophthal. Fr. 3, S. 29 (1966)

- ROSENGREEN, B.                      Retinal Detachment Surgery, Diagnosis  
and Treatment  
Acta Gothoburgensis (1966)
- SOBANSKI, J. u.a.                    Ergebnisse der operativen Amotio-  
behandlung  
auf Grund des Krankenmaterials von 1962 -  
1968  
Klin. Oczna 37, S. 827 (1967)
- TESTER, M. P.                        Analyse von 153 Fällen von Netzhautablösung  
Med.J.Aust. 54 II, S. 325 (1967)
- VELHAGEN, K.  
Herausgeber                        Der Augenarzt, Bd. III  
Georg Thieme Verlag Stuttgart (1960)
- VELHAGEN, K.  
Herausgeber                        Der Augenarzt, Bd. V  
Edition Leipzig, Verlag für Kunst und  
Wissenschaft (1963)
- VOGT, A.                              Erfolge der Kathodenelektrolyse (Katholyse)  
einer neuen Methode zur Heilung der Netz-  
hautablösung  
Graefes Arch.Ophth. 133, S. 26 (1934)
- VOGT, A.                              Operative Therapie und Pathogenese der  
Netzhautablösung  
Ferd.Enke-Verlag Stutt. (1936)
- WEVE, H.                              Zur Behandlung der Netzhautablösung  
mittels Diathermie  
Berlin
- WEVE, H.                              Bulbusverkürzung durch Raffung der Sklera  
Ophthalmologica, Bd. 118, S. 660 (1949)
- WITTMER, R.                          Netzhautablösung, Diagnose, Prophylaxe,  
Therapie.  
Praxis (Dern) 57, S. 134-136 (1968)
- WITTMER, R.                          Fortschritte und Standortbestimmung in  
der Netzhautchirurgie  
Klin.Mbl.Augenhk. 165, S. 44 (1974)

Herrn Prof. Dr. E. Schreck danke ich für die Möglichkeit eines wissenschaftlichen Arbeitsplatzes an der Universitäts-Augenklinik Erlangen und Herrn Priv. Doz. E. Genée, Oberarzt der Universitäts-Augenklinik, für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung bei der Arbeit.

## Lebenslauf

Am 31. Oktober 1945 wurde ich, Wolf Schönherr, als Sohn des Ingenieurs Reinhardt Schönherr und seiner Ehefrau Lore, geb. Janert, in Oldenburg i. O. geboren.

Von 1952 bis 1956 besuchte ich die Volksschule zunächst in Hamburg und dann in Nürnberg. Hier besuchte ich das Melanchthon-Gymnasium und legte am 20. Juli 1967 die Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester 1967/68 immatrikulierte ich mich an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg für das Fach Medizin. Nach dem Wintersemester 1969/70 bestand ich die ärztliche Vorprüfung. Die ärztliche Prüfung legte ich nach dem Wintersemester 1972/73 mit Erfolg ab.

Nach Erfüllung der Bestimmungen über die Medizinalassistentenzeit erhielt ich am 14. Januar 1975 die Approbation als Arzt.

Seit dem 7. Juli 1975 leiste ich meine Wehrpflicht als Stabsarzt der Marine.





**Offsetdruck-Fotodruck**

**J. Hogl, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990**